

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

4

(11)Publication number : 09-152472

(43)Date of publication of application : 10.06.1997

(51)Int.Cl.

G01R 31/302

G01R 31/26

H01L 21/66

(21)Application number : 07-313966

(71)Applicant : ADVANTEST CORP

(22)Date of filing : 01.12.1995

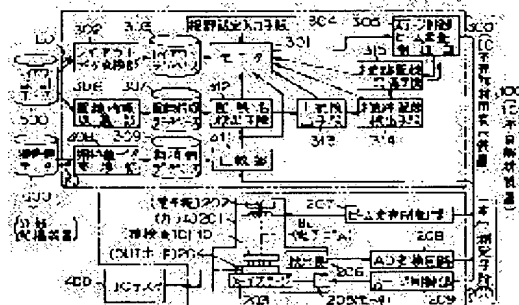
(72)Inventor : NIJIMA HIRONOBU

(54) METHOD AND DEVICE FOR ANALYZING DEFECTIVE IC

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the utilization of a device for analyzing a defective IC for identifying the defect location by measuring the electric potential inside the IC to be inspected.

SOLUTION: This device measures electric potential distribution inside an IC to be inspected, compares the measurement results with expected values, and in case of disagreement, indicates as an defective wiring pattern and search the defect location. When the defective wiring patterns branches in plurality and one of the defective wiring patterns is selectively traced, the means of the other unselected wiring patterns and X-Y location information for observing the locations are stored in an untraced wiring memory means 314 and 315, which are read out afterward to easily return to the branch locations and repeat the observation locations.



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検査 IC に形成された配線パターンの電位を計測し、この電位が正常か否かを判定して不良配線と正常配線であるかを表示させ、不良個所を探索する IC 不良解析方法において、

不良配線を伝搬する信号の流れの上流側を検出し、上流に向かって追跡調査を行うと共に、不良配線が複数に分岐する分岐位置では、分岐した各配線が上記信号の流れの上流側に接続されていることと、追跡調査が未実施である不良配線の存在を検出し、追跡調査が未実施である配線の存在を検出するごとに、上記分岐位置を表す X-Y 位置情報と追跡調査未実施である配線名を記憶することを特徴とする IC 不良解析方法。

【請求項 2】 A. 被検査 IC に形成された配線パターンの電位を測定し、この電位が正常か否かを判定して不良配線と正常配線であるかをモニタに表示させ、不良個所を探索する IC 不良解析装置において、

B. 配線の端部が出力ピンまたは入出力ピンに接続されていることを検出して信号の流れの上流側を検出する上流検出手段と、

C. モニタに表示される視野を移動させる視野設定入力手段と、

D. モニタに表示される配線パターンの名前を検出する配線名検出手段と、

E. この配線名検出手段で検出した不良配線名の中から未追跡配線名を検出する未追跡配線検出手段と、

F. この未追跡配線検出手段で検出した未追跡配線名と、未追跡配線名を検出した視野を与える X-Y 位置情報を記憶する未追跡配線記憶手段と、

を設けたことを特徴とする IC 不良解析装置。

【請求項 3】 A. IC 作製時に利用したレイアウト設計データにより被検査 IC 内の配線パターン及びセル等の形状を表示するモニタと、

B. 被検査 IC 内の配線パターン上の電位を測定する電位測定手段と、

C. 上記モニタに表示される視野に対応する被検査 IC の部分を上記電位測定手段の測定領域に搬入する X-Y 制御部と、

D. 上記電位測定手段で測定した配線パターン上の電位と期待値とを比較し、期待値との不一致を検出して不良配線と特定し、モニタに不良配線であることを表示させる比較部と、

E. 上記比較部によって検出された不良配線が複数存在し、これら複数の不良配線の中で未追跡配線の存在を検出する未追跡配線検出手段と、

F. 未追跡配線検出手段で検出した未追跡配線と、この未追跡配線を検出した視野を与える X-Y 位置を記憶する未追跡配線記憶手段と、

によって構成したことを特徴とする IC 不良解析装置。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 の何れかにおいて、電

位測定手段を被検査 IC に荷電粒子ビームを照射する手段と、荷電粒子ビームが照射された被検査 IC から放出される 2 次電子の量を計測する手段とによって構成したことを特徴とする IC 不良解析装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明は例えば IC の試作過程等において使用される IC 不良解析方法及びこの解析方法を用いた IC 不良解析装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より被検査 IC のチップに電子ビームのような荷電粒子ビームを照射し、その照射点から放出される 2 次電子の量をセンサで検出し、IC のチップ内の電位分布を 2 次電子像として取得し、その 2 次電子像（以下 SEM 像と称す）から不良と疑わしい配線を追跡して不良個所を特定しようとする試みが各種行われている。

【0003】 その一例として本出願人は「特願平 6-111214 号、平成 6 年 5 月 25 日出願」により IC 不良解析装置及び荷電粒子ビームテストを提案した。この先に提案した試験装置では、被検査 IC の不良と疑わしい配線を追跡する際に SEM 像を取得し、その SEM 像を例えばハードディスクのような大容量記憶器に記憶すると共に、その取得位置における X-Y ステージの位置情報も合わせて記憶し追跡調査後、その追跡した配線をさかのぼって元の位置に戻る場合に、X-Y ステージの位置情報を利用して X-Y ステージを元の位置に戻すことができるようにしたものである。

【0004】 従って、この先に提案した発明を利用することにより、例えば追跡の途中で配線が分岐した場合、その分岐した一方の配線経路を追跡した結果、その配線経路上には不良個所が発見できない場合に、分岐した他の配線経路を調べなくてはならなくなる。このような場合、その分岐点の位置情報を読み出すことにより、その分岐点に直ちに帰ることができるので不良個所を探す作業を簡素化できる利点が得られる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 先に提案した発明は、SEM 像を取得するごとにその取得時における X-Y ステージの位置情報を SEM 像の情報に付加して記憶しているから、その SEM 像の取得位置に戻ることは容易に実行できる。しかしながら、この SEM 像取得位置において分岐数が複数存在した場合、先にどの経路を調査したかを忘れてしまったり、次にどの配線を調査したら良いのか判断に迷う場合が多い。特に分岐数が 3 以上の数になると人為的に記憶が難しくなる。つまり、一つの経路を追跡調査する時間が長く掛かるためと、操作者は追跡調査に集中しているから、記憶が薄れがちである。

【0006】 この発明の目的は、先の発明を更に改良し、故障点の追跡調査を迅速に実行することができる I

C不良解析方法及びIC不良解析装置を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明では被検査ICに形成された配線パターン上の電位を測定し、この電位が正常か否かを判定して不良配線と正常配線であるかを表示させ、不良箇所を探索するIC不良解析方法において、不良配線を伝搬する信号の流れの上流側を検出し、上流に向かって追跡調査を行うと共に、不良配線が複数に分岐する分岐位置では、分岐した各経路が信号の流れの上流側に接続されていることと、追跡調査が未実施である不良配線の存在を検出し、追跡調査が未実施である配線の存在を検出すること、上記分岐位置を表すX-Yステージ位置情報と追跡調査未実施である配線名を記憶し、信号の流れの上流に向かって追跡調査を実施するIC不良解析方法を提案する。

【0008】更に、この発明は被検査ICに形成された配線パターン上の電位を測定し、この電位が正常か否かを判定して不良配線と正常配線であるかをモニタに表示させ、不良箇所を探索するIC不良解析装置において、不良配線の端部が出力ピンまたは入出力ピンに接続されていることを検出して信号の流れの上流側を検出する上流検出手段と、モニタに表示される視野を移動させる視野設定入力手段と、モニタに表示される複数の不良配線名を検出する配線名検出手段と、この配線名検出手段で検出した不良配線名の中から未追跡配線名を検出する未追跡配線検出手段と、この未追跡配線検出手段で検出した未追跡配線名と、この未追跡配線名を検出した視野を与えるX-Yステージ位置情報を記憶する未追跡配線記憶手段と、を設けたIC不良解析装置を提案する。

【0009】更に、またこの発明ではIC作製時に利用したレイアウト設計データにより被検査IC内の配線パターン及びセル等の形状をモニタに表示させるレイアウト表示部と、被検査IC内の配線パターン上の電位を測定する電位測定手段と、このレイアウト表示部に表示される視野に対応する被検査ICの部分を上記電圧測定手段の測定領域に搬入するX-Yステージ制御部と、この電位測定手段で測定した配線パターン上の電位と期待値とを比較し、期待値との不一致を検出して不良配線と特定し、モニタに不良配線であることを表示させる比較部と、上記比較部によって表示された不良配線が複数存在し、これら複数の不良配線の中で未追跡配線の存在を検出する未追跡配線検出手段と、この未追跡配線検出手段で検出した未追跡配線名と、この未追跡配線名を検出した視野を与えるX-Yステージ位置情報を記憶する記憶手段と、によって構成したIC不良解析装置を提案する。

【0010】

【作 用】この発明のIC不良解析方法及び装置によれば、視野設定入力手段により被検査IC内の検査対象領域が設定され、その検査対象領域に存在する配線パター

ン、セル（FET等の素子）等がモニタに表示される。これと共に、その視野内に表示された配線パターン上の電位が電位測定手段により測定され、その測定結果と期待値とを比較手段により比較し、不一致であれば故障点から発信される信号が流れる不良配線パターンと判定し、モニタに表示されているレイアウト像に不良配線であることを表す例えば色を付すか或いは背景色と異なる白または黒により強調表示を行う。強調表示された不良配線は端部がセルの出力端子に接続されているか否かを検索する。この検索の結果、セルの出力端子に接続されている配線パターンはその出力端子または入出力端子に接続されている側が信号の流れとして上流側を意味する。従って、次に指定する視野は上流側の配線パターンを追跡対象とし、この配線パターンがモニタ画面上のほぼ中心に来るように、つまり、追跡対象となる配線パターンの位置を視野設定入力手段から入力し、次の視野位置を決める。

【0011】この視野位置の設定により追跡対象となる配線が決定される。ここで視野内に不良配線が複数存在する場合は、他の不良配線は未追跡不良配線と判定し、この未追跡配線となる配線名と、現在のX-Yステージの位置情報を未追跡配線記憶手段に記憶させる。この記憶は装置自身が判断して自動的に実行される。従って、未追跡配線記憶手段には追跡調査の順番に従って新たに遭遇した各分岐点ごとにX-Yステージの位置情報と未追跡配線名が記憶される。

【0012】この結果、不良配線と判定した配線を追跡調査した結果、その配線経路に故障点が存在しなかった場合は、未追跡配線記憶手段に記憶された最も新しい記憶データを読み出すことにより、現在位置から最も近い分岐点に戻ることができる。更に、この分岐点で分岐した全ての配線を追跡調査しても故障点を発見できない場合（但し、この追跡調査中に分岐点に全く遭遇しなかった場合）には最新のデータの次に書き込まれている位置データと、未追跡配線名を呼び出せばよい。また、この発明では追跡調査の方向を信号の流れに対して上流側にさかのぼる方向に規定しているから、必ず故障点に到達することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1に示す実施例を用いて、この発明による実施の形態を詳細に説明する。図中100はこの発明によるIC不良解析装置を示す。この発明によるIC不良解析装置100は大きく分けて被検査IC内の配線パターン上の電位を測定する電位測定手段200と、被検査IC内の配線パターンの配置と、その配線パターン上の電位分布が正常か否かを表示するIC不良解析用表示装置300とによって構成される。

【0014】電位測定方法としては、一般によく知られている荷電粒子ビームを被検査ICに照射し、その照射点から放出される2次電子の量により電位を計測する荷

電粒子ビーム方式のものと、CCD撮像素子によりICの内部を拡大して撮像し、その像をたよりに導電性針（プローブ）を所望の配線パターンに接触させ、配線パターン上の電位を計測するメカニカルプローブ方式のものと、レーザ光を照射し、その反射光が反射点の電位に応じて偏光される現象を利用して反射点の電位を計測するレーザビーム方式とが考えられている。図1に示す電位測定手段200は荷電粒子ビーム方式により被検査IC内部の電位を測定する方式の電位測定手段を用いた場合を示す。また、荷電粒子ビームとしては電子ビームを用いた場合を示す。

【0015】更に、被検査ICから得る画像の視野決定方法としては被検査ICをX-Yステージに搭載し、X-Yステージを移動させて電子ビームの照射点を移動させ視野を決定する方法と、電子ビーム露光装置等で実用されている電子ビームを大偏向手段と副偏向手段によって偏向させ、大偏向手段の偏向位置によって被検査IC内の何れの位置にも電子ビームを照射し、視野を決定できる方法のものがある。この実施例ではX-Yステージを用いた場合について説明するが、視野決定の位置情報としては単にX-Y位置又はX-Y位置情報と称することにする。荷電粒子ビーム方式を採る電位測定手段200は、(1) 内部を真空中に維持することができるカラム201と、(2) カラム201の上部に装着された電子銃202と、(3) 電子銃202と対向して配置されたX-Yステージ203と、(4) X-Yステージ203に装着したDUTボード204と、(5) X-Yステージ203をX方向及びY方向に駆動させるモータ205（X軸方向及びY軸方向に駆動する2台のモータを1台で総称する）と、(6) 被検査IC10から発生する2次電子の量を検出する検出器206と、(7) 電子銃202のビームの放射と停止制御及び被検査IC10への走査領域の規定等を実行するビーム走査制御部207と、(8) 検出器106で検出した2次電子の検出信号を例えば2値のデジタル符号に変換するAD変換回路208と、(9) IC不良解析用表示装置300から送られて来る位置データによりX-Yステージ203を移動させるステージ制御部209と、によって構成される。

【0016】被検査IC10はX-Yステージ203の上に搭載され、DUTボード204を介してICテスト400に接続され、ICテスト400によって各種の動作条件で動作できるように制御される。被検査ICが各種の動作条件で動作している状況において、電子銃202から検査対象とする領域に電子ビームBLが照射され、各照射点ごとに2次電子の量を計測し、検査対象とする配線パターンの電位がHかLかを判定し、AD変換回路208からその判定結果を出力し、その判定結果をIC不良解析用表示手段300に設けた比較部311に送り込む。

【0017】IC不良解析用表示手段300は一般にワークステーション等と呼ばれているコンピュータによって構成することができる。モニタ301に被検査IC内の配線パターン及び各種のセルの形状を表示する方法としては、電位測定手段200の検出器206から出力される2次電子の検出信号を電子ビームBLの走査に連動して画像信号として取込み、電位コントラスト像として表示させる方式と、IC設計時に作製したレイアウト設計データを用いてレイアウト像を表示させ、このレイアウト像に電位測定手段200で測定した電位を色または階調差等で表示させる方式とがある。電位コントラスト像はSN比が悪く不鮮明であるため、一般にはレイアウト設計データによりIC内部のレイアウトを表示させる方式が用いられている。

【0018】従って、この実施例でもレイアウト設計データを用いてモニタ301にIC内部のレイアウトを表示させる方式のIC不良解析用表示装置の構成を示す。外部記憶装置500にレイアウト設計データLDが用意される。また他の外部記憶装置600に各配線パターン上の電位の期待値データKDが用意される。期待値データKDは、例えばICテスト400から正常に動作するICに試験パターンを与え、そのとき測定した電位測定信号を収集して構成することができる。

【0019】従来から使われているIC不良解析用表示手段300は、(1) 外部記憶装置500から入力されるレイアウト設計データLDをIC不良解析用表示手段300のデータに変換するレイアウトデータ変換部302と、(2) レイアウトデータ変換部302で変換したレイアウトデータを蓄積して構成されるレイアウトデータベース303と、(3) レイアウトデータベース303に蓄積したデータベースの中から検査対象となるX-Y位置を指定して入力し、モニタ301に検査対象領域のレイアウトを表示させる視野設定入力手段304と、(4) 設定した視野のX-Y位置情報を電位測定手段200に送りX-Yステージ203の位置を視野に対応した位置に移動させる制御及び電子ビームBLの走査範囲等を電位測定手段200に送り込むステージ制御及びビーム走査制御部305と、(5) レイアウト設計データLDから、配線パターン名及びセル名等を抽出する配線情報収集部306と、(6) この配線情報収集部306で収集した配線パターン名或いはセル名を蓄積して構成した配線情報データベース307と、(7) 期待値データKDをIC不良解析用表示手段300のデータに変換する期待値データ変換部308と、(8) 期待値データベース309と、(9) 電位測定手段200から送られて来る電位測定結果を期待値データと比較し、被検査IC10の配線パターン上の電位が期待値と一致しているか否かを判定し、モニタ301に不一致を表す信号を出力し、対応する配線パターンに不良であることを表示させる比較部311と、(10) モニタ301に表示される

配線パターン名及びその周辺に接続されるセルの名前を検出してモニタ 301 に表示させる配線名検出手段 312 と、によって構成される。

【0020】この発明による IC 不良解析用表示装置 300 は上記した (1) ~ (10) の構成に加えて、(A) 配線パターンの端部がセルの出力ピンまたは入出力ピンに接続されていることを検出して信号の流れの上流側を検出する上流検出手段 313 と、(B) 配線名検出手段で検出した配線名の中から未追跡配線名を検出する未追跡配線検出手段 314 と、(C) 未追跡配線検出手段で検出した未追跡配線名と、この未追跡配線名を検出した視野を与える X-Y 位置情報を記憶する未追跡配線記憶手段 315 と、を付加した構成を特徴とするものである。

【0021】従来から用いられている (1) ~ (10) の構成を持つ IC 不良解析用表示装置によればモニタ 301 には例えば図 3 に示す観測領域 A で囲む範囲内の配線レイアウトが表示され、更に期待値 KD と一致しない電位を持つ配線パターンは例えば黒に表示され、不良配線パターンとして表示される。図の例では黒色表示された配線パターン N2 と N6 にハッチングを付して示す。N1, N2, N3, N6, N8 は配線パターン名、C1, C2, C7 はセル名、I, O は各セルの端子の属性を示す。つまり、I は入力端子、O は出力端子を示す。

【0022】図 3 に示すように、不良配線が複数表示された場合は何れか一方の配線経路を選んで追跡を行う。従来は複数の不良配線パターンが表示された場合、その中の一つを選んで配線経路を追跡するが、選ばれなかった配線経路は操作者自身がメモする等して記憶しておかなければならなかった。この発明では、観測領域 A で不良配線パターンが表示された場合、その不良配線パターン N2, N6 に接続されたセル C1, C2, C7 及び C5 の端子の属性を上流検出手段 313 が配線情報データベース 307 により調べ、出力端子 O に接続されている側を信号の流れの上流側と判定する。図 3 の例ではセル C5 は配線パターン N2 の接続部分が入力端子 I であることから、セル C5 は上流セルと判定しない。従って、配線パターン N2 は被疑経路から除去する。従って、図 4 に示すように配線パターン N2 は黒色表示から灰色 (スナハッチングして示す) 表示に変換される。

【0023】図 3 及び図 4 に示す例ではセル C2 の入力端子 I を検出し、上流側に接続されている配線パターン N3 に注目し、配線パターン N3 の電位を測定した結果、不良と判定されたので配線パターン N3 に接続される配線経路を追跡することとした場合を示す。ここで次の観測領域を視野設定入力手段 304 から入力し、視野を移動させる。視野設定入力手段 304 から入力するデータとしては、配線パターン N3 の上流側に接続されている配線パターン N4 上の例えば位置 P1 (図 4 参照) を入力する。この位置 P1 を入力することにより、未追跡配線検出手段 314 は配線パターン N6 が指定されな

かったことから未追跡配線と判定し、この配線パターン N6 と、観測領域 A を与える X-Y ステージ 203 の X-Y 位置情報と配線パターン N6 を未追跡配線名として記憶する。図 3 及び図 4 に示した例では、不良配線パターンの数が 2 本の場合を示すが、不良配線パターンの数が 2 本以上存在する場合には、各未追跡配線名を X-Y ステージ 203 の X-Y 位置情報と共に記憶する。

【0024】視野移動先の設定点 P1 を入力したことによりモニタ 301 には設定点 P1 を中心とするレイアウトがレイアウトデータベース 303 から読み出されて図 5 に示すように表示される。これと共に、X-Y ステージ 203 が設定点 P1 を電子ビーム BL の照射領域の中心位置になるように移動し、各配線パターン N3, N4, N5 の電位を測定し、その測定結果を比較部 311 で比較し、その比較結果をモニタ 301 に表示されているレイアウト上に表示する。図 5 に示す例では配線パターン N3 と N4 が黒色表示されて不良配線パターンを表示し、配線パターン N5 は正常な配線パターンとして表示されている場合を示す。配線パターン N4 はセル C4 の出力端子 O に接続されており、配線パターン N4 はセル C4 の入力端子 I に接続されていることから、ここではセル C4 の上流は正常であるが、セル C4 が故障しているのか否か疑わしいことが解る。

【0025】配線パターン N4 の他方側に接続されているセル C6 を検出し、セル C6 の上流側を追跡することにする。このために視野設定点を配線パターン N4 上の位置 P2 に設定する。視野移動先の X-Y 位置 P2 が入力されることにより、モニタ 301 には図 6 に示す観測領域 C のレイアウトが表示される。観測領域 C によりセル C6 の入力端子 I に接続されている配線パターン N7 の電位を計測し、良否を表示させる。この結果、図 6 に示す例では配線パターン N7 は白色に表示され、正常な配線パターンと判定された場合を示す。従って、セル C6 の上流は正常であるが、セル C6 が故障しているのか否か、疑わしいことが解る。結局、ここまで追跡した結果、セル C4 か C6 の何れか一方、または双方が故障していることを特定することができる。この特定によって配線パターン N4 は図 7 に示すように灰色表示状態となり、再度追跡調査する必要がない配線パターンと特定する。これと共に配線パターン N4 の経路の追跡調査は終了し、先に分岐した未追跡配線名 N6 を記憶した位置に戻る必要がある。このために、未追跡配線記憶手段 315 から最新の未追跡配線名とその分岐点を観測するための X-Y ステージ 203 の X-Y 位置情報を読み出し、モニタ 301 に図 8 に示すように観測領域 A に対応するレイアウトを表示すると共に、位置データをステージ制御・ビーム走査制御部 305 を通じて電位測定手段 200 に送り込むことにより、X-Y ステージ 203 の位置を観測領域 A を再現する位置に戻す。従って図 8 に示すように、配線パターン N6 が黒色表示された観測領域 A

が表示される。この場合、一度追跡調査した配線パターンN2, N3, N4は灰色表示され、再度追跡調査はしなくてよいことを表示する。

【0026】図8の例では、配線パターンN6はセルC7の出力端子Oに接続されているため、セルC7が上流側と判定する。従ってセルC7の入力端子Iに接続されている配線パターンN8の電位を測定し、その電位が正常な電位であるかを比較判定する。図8の例では、配線パターンN8が白色表示されている場合を示す。従って、この場合にはセルC7に故障が存在することが解る。よって配線パターンN6の経路は観測領域Aのまま追跡調査は終了される。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば不良配線パターンが複数表示され、不良配線経路の分岐点に遭遇した場合に、その表示された複数の配線パターンの何れか一つを選択して追跡調査を行った場合に、他の選ばれなかった配線パターン名を未追跡配線名として記憶し、更にX-Yステージ位置情報を記憶するから、追跡調査後に、再びこの分岐点に戻るには、未追跡配線記憶手段315から未追跡配線名とX-Yステージ203のX-Y位置情報を読み出すことにより、簡単にその分岐点に戻ることができる。

【0028】また、追跡調査の過程において分岐点が存在しても、その分岐点では追跡対象とする配線経路以外は後に追跡調査の必要がないと判定すれば、未追跡配線記憶手段315には分岐点として記憶しないから、必要最小限の追跡調査に限ることができ、不良点の追跡調査を短時間に、しかも確実に実行することができる。また、この発明では、各観測点において信号の流れの上流側を検出し、上流に向かって追跡調査を行うから、この点でも不良個所の探索を簡素化することができる利点が得られ、その効果は実用に供して頗る大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示すブロック図。

【図2】図1に示した未追跡配線記憶手段の記憶状況を示す図。

【図3】この発明によるIC不良解析方法と図1に示したIC不良解析装置の動作を説明するための図。

【図4】図3と同様の図。

【図5】図3と同様の図。

【図6】図3と同様の図。

【図7】図3と同様の図。

【図8】図3と同様の図。

【符号の説明】

10	被検査IC
100	IC不良解析装置
200	電位測定手段
201	カラム
202	電子銃
203	X-Yステージ
204	DUTボード
205	モータ
206	検出器
207	ビーム走査制御部
208	AD変換回路
209	ステージ制御部
300	IC不良解析用表示装置
301	モニタ
302	レイアウトデータ変換部
303	レイアウトデータベース
304	視野設定入力手段
305	ステージ制御・ビーム走査制御部
306	配線情報収集部
307	配線情報データベース
308	期待値データ変換部
309	期待値データベース
311	比較部
312	配線名検出手段
313	上流検出手段
314	未追跡配線検出手段
315	未追跡配線記憶手段
400	ICテスト
500, 600	外部記憶装置

【図3】

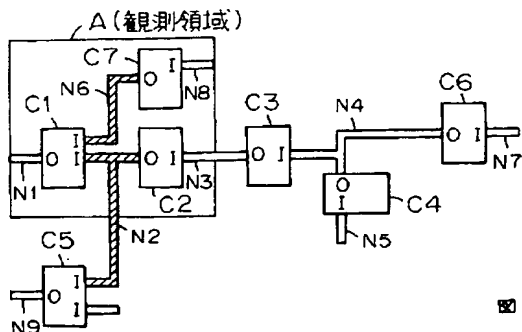


図 3

【図4】

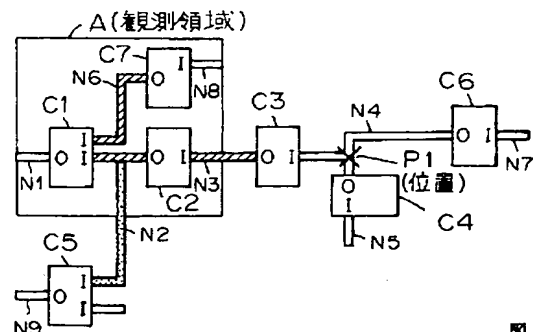
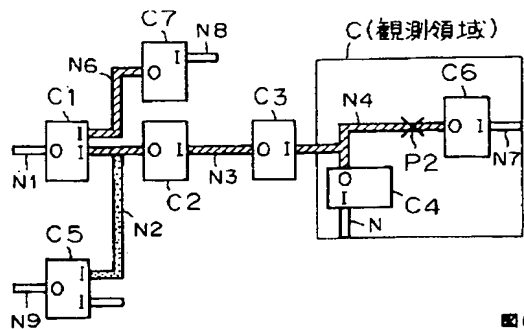


図 4

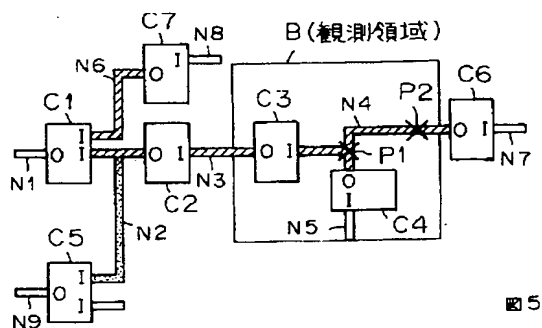
【図 5】

[illegible]

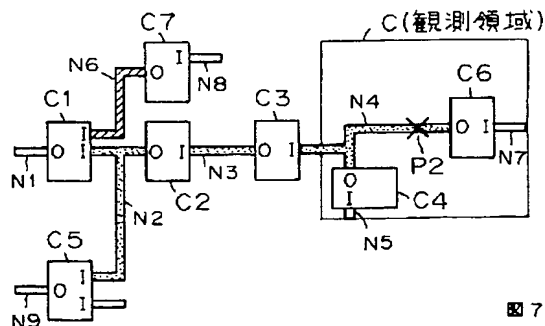
【図 6】



6



【图 7】



【図 8】

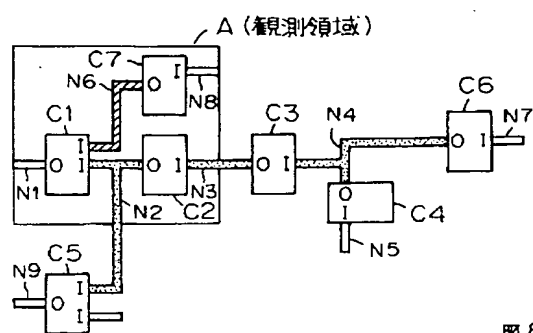


図 8